

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-037784

(43)Date of publication of application : 07.02.1990

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 63-187731

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
TOTTORI SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 27.07.1988

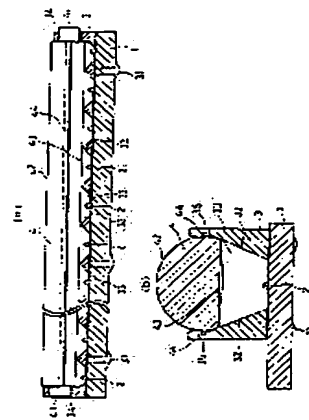
(72)Inventor : YASUMOTO MASAMI  
SAWADA TOSHIYUKI

## (54) LINEAR LIGHT SOURCE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To expand an irradiation width and to be easily handled by providing the following: a lens face covering a whole width of an opening of a reflection frame; a curved surface whose radius is larger than a radius of the lens face or a rear surface composed of a plane which has been installed at the lower part of the curvature center of the lens face in the nearly central part of a bar-lens.

CONSTITUTION: A bar-lens 4 has the following: a lens face 42 covering a whole width of an opening of a reflection frame 3; a curved surface whose radius is sufficiently larger than a radius of the lens face or a nearly flat rear surface 43, composed of a plane, which has been installed at the lower part of the curvature center of the lens face 42, i.e., on the side of a light-emitting diode 2. Accordingly, a light diffusion effect by a refractive index in the rear surface 43 and by a thickness of the bar-lens 4 is obtained at the upper part of the light-emitting diode 2; a condensing property at the upper lens face 42 can be directed to an end edge of an effective irradiation width. In addition, an area of the rear surface 43 of the bar-lens 4 is enlarged; a reference position can be made definite; the light-emitting element 2 can be arranged on one plane. Thereby, an irradiation width is widened; the linear light source becomes rigid and can be handled easily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-37784

⑪ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 33/00

識別記号

M

庁内整理番号

7733-5F

⑬ 公開 平成2年(1990)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全6頁)

⑭ 発明の名称 線状光源

⑮ 特 願 昭63-187731

⑯ 出 願 昭63(1988)7月27日

⑰ 発 明 者 保 本 正 美 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

⑱ 発 明 者 沢 田 俊 行 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

⑲ 出 願 人 三 洋 電 機 株 式 会 社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑳ 出 願 人 鳥取三洋電機株式会社 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

㉑ 代 理 人 弁理士 西野 卓嗣 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 線 状 光 源

## 2. 特許請求の範囲

1) 基板と、その基板の上に整列して載置された複数の発光ダイオードと、その発光ダイオードを囲繞し基板上に固定された反射枠と、発光ダイオードの列に平行な接線を通し発光ダイオードの上方に位置する様に枠体に固定された棒状レンズとを具備した線状光源において、

前記棒状レンズは少なくとも略中央部において、反射枠開口幅の全てを覆うレンズ面と、該レンズ面の曲率中心の下方に設けられたレンズ面の半径より大きい半径の曲面又は平面からなる下面を具備している事を特徴とする線状光源。

2) 基板と、その基板の上に整列して載置された複数の発光ダイオードと、その発光ダイオードを囲繞し基板上に固定された反射枠と、発光ダイオードの列に平行な接線を通し発光ダイオードの上方に位置する様に枠体に固定された棒状レンズとを具備した線状光源において、

前記棒状レンズは少なくとも略中央部において、棒状レンズの長手方向に直交する面での輝度分布が略H字状をなすように、反射枠開口巾の全てを覆う単一半径の曲面からなるレンズ面とそのレンズ面の曲率中心の下方に設けられた下面とを有し、レンズ面の曲率中心が発光ダイオードから照射面までの距離の略1/4近傍に配置された樹脂製レンズである事を特徴とする線状光源。

3) 基板と、その基板の一平面上に整列して載置された複数の発光ダイオードと、その発光ダイオードの列と平行に前記基板の同一面上に設けられた受光素子アレイと、前記発光ダイオードの列に平行な接線を通し発光ダイオードの上方を覆い発光ダイオードの上方よりも受光素子アレイの上方寄りに光を指向させる樹脂製の長尺レンズ体とを具備した事を特徴とする受光素子付の線状光源。

4) 前記発光ダイオードの列は前記受光素子アレイの列の両側に設けられ、前記長尺レンズ体は前記受光素子アレイの上方に配置される光学手段を保持する保持手段に固定されている事を特徴と

する前記特許請求の範囲第3項記載の線状光源。

## 8. 発明の詳細な説明

### イ) 産業上の利用分野

本発明は発光ダイオードを用いた線状光源に関する。

### ロ) 従来技術

従来より、整列した発光ダイオード上に棒状レンズを配置して原稿照明用等の線状光源とすることがなされてきたが、実用になっているのは、特開昭58-225673号公報、特開昭60-129714号公報等の様な、棒状レンズとしてガラス等の円柱レンズを用いるものである。

斯る円柱レンズは長尺になっても適当な強度と一定の光学特性を保つことができるが、第5図に斜線を施して示す様に円柱レンズ64がいわゆる集光レンズの働きをするのは中央部のみであり、全体的に複雑な光路をとると共に照射面以外に放出される光も比較的多い。これは①原稿面等の照射面において所定の巾、所定の照度の照明を行うのに円柱レンズの直径の大きさ、中心の位置の設

計が困難である事を意味し、かつ、②発光ダイオード60の位置が棒状レンズ64の中心軸に対し直交する方向へのずれ量をもつ(以後横ずれという)と、光束は大きく変位し、照射面での照射光の直線性が失われる事を意味する。従って例えば直径5mmのガラス製棒状レンズを用いレンズ中心と発光ダイオードとの距離を6mmとし、レンズ面と照射面の距離を6mmとすると、照射巾は1.5mm得られるはずであるが、この時の発光ダイオードを列の中心からの横ずれ許容値 $\pm 50\mu m$ という厳しさに整列させても実際には有効照射巾1.2mmしか得られない。また一般に照射巾は線状光源や読取素子の取付作業を容易にするため、10~30mmと出来るだけ巾広い事が要求されるが、上述した円柱の棒状レンズでは照射巾を広くすると照度が低下し、しかも発光ダイオードの横ずれも規定照射面での部分的照度低下(照度ムラ)を招くので、好ましいものではない。

一方、光束を複数本として照射巾を広げる方法が検討されており、例えば特開昭60-1471

77号公報は反射枠を用いて光束を3本とし照射巾を広げ、特開昭60-250620号公報は発光ダイオードを2列並列配置する方法を提案している。しかし乍ら前者の方法は、反射面効果を大きくするためには反射面を充分に低傾斜させなければならぬので線状光源(製品)の巾が広くなり、広くなると光路長が長くなるので照度が低下する(照度は光路長の2乗に比例して低下する)という矛盾がある。実用化されている多くの線状光源は反射枠を具備しているが、それは光閉込用の反射面であって、光束指向用反射面ではない。また後者は発光ダイオード数が倍必要なので、高価になるばかりか駆動電源の大電力化、発熱量の増大などを伴い好ましくない。

またこれらの線状光源は発光ダイオードの真上への光を利用するため、受光素子アレイと組合せる時、特開昭59-143145号公報、特開昭60-250619号公報の如く発光ダイオード載置面を照射面に対し傾斜させて用いている。このため仕様に定められた照射巾で所定照度の照射

光束(これらは概ね基板面に垂直な方向で定義される)が得られなくなったり、光軸あわせが煩雑になったり、傾斜面や凹部を有した特殊な支持体を必要とするなど取扱いは難しいものであった。

### ハ) 発明が解決しようとする課題

本発明は上述の点を考慮し、棒状レンズに光拡散効果と集光効果とを持たせることにより照射巾を広くさせ、堅牢で取扱い易い線状光源を提供するものである。

### ニ) 課題を解決するための手段

本発明は上述した棒状レンズとして、反射枠開口全幅を覆うレンズ面と、該レンズ面の曲率中心の下方(発光ダイオード側)に設けられた該レンズ面の半径より充分大きい半径の曲面又は平面からなる略平担状の下面を有するレンズを用いるものである。

また本発明は線状光源の長手方向に対し直交する平面での輝度分布が得られるよう棒状レンズの上側レンズ面と下面とを発光ダイオード~照射面間の所定光学配置に特定したもので、屈折率を一

定範囲とするため樹脂製レンズを用い、上側レンズ面の曲率中心が発光ダイオードから照射面までの距離の略1/4近傍、下面を上側レンズ面の曲率中心の下方に配置するものである。

さらに本発明は一平面上に発光ダイオード列と受光素子アレイを配置し、樹脂製の長尺レンズ体で発光ダイオードの光をその上方よりも受光素子寄に指向せしめるもので、より好ましくは長尺レンズ体は上側レンズ面と下側略平坦面状とし、該長尺レンズ体と受光素子アレイ用光学手段とを同一の保持手段で固定するものである。

#### ホ) 作 用

これにより発光ダイオード上方で下面における屈折率、棒状レンズ厚みによる光拡散効果が得られ、上方レンズ面での集光性を有効照射巾端縁に指向させることで照射巾を広くさせ、棒状レンズ下面面積が大きくなることで棒状レンズは堅牢となり、基準位置が明確で照射巾が広いことにより取扱い容易となり、かつ一平面上に受光素子を配置できるのでさらに扱い易くなる。

(4)は発光ダイオード(2)の上方に位置する様に枠体(3)に固定された棒状レンズで、略かまぼこ状をなしたアクリル樹脂等の樹脂成型品からなり、その後縁の方向が発光ダイオード(2)(2)…の整列方向と平行になるように固定用孔(4)(4)に先端突起(4)(4)を挿入嵌合してなる。またこの棒状レンズ(4)は上部に単一半径の曲面からなり枠体(3)開口幅の全てを覆うレンズ面(4)を有し、下方にはレンズ面(4)の半径より充分大きい半径の曲面又は平面からなる略平坦で仕切反射面(4)(4)…頂部に当接する下面(4)を有し、両側壁には係止部(4)(4)に係合する筋状突起(4)(4)を有している。

係る構成において、光は第2図(a)に斜線部で示すような光束となって進む。光反射性の側壁(4)(4)は従来と同様光を枠体(3)内に閉じこめる働きをするもので、側壁(4)(4)それ自体により照光面に光を指向するような例えば傾斜角45度未満といった大きな傾きをもつものではなく、巾を充分狭くしたい時は基板表面に垂直となってもよい。棒状レンズ(4)の下部においては光拡散効果をもたら

#### へ) 実 施 例

第1図(a)(b)は本発明実施例の線状光源の断面図で、(1)は長尺な基板であり、例えば巾6mm長さ350mmのガラスエポキシ樹脂基板などからなり、表面もしくは表裏面にプリントパターン(図示せず)を有し、好ましくは配線領域を除いて表面最表層に光反射性白色塗料が塗布してある。(2)(2)…はその基板(1)の上に1列に整列して設置固着され、配線が施こされた発光ダイオードで、例えば1辺0.2~0.4mmの略さいころ状をなしたGaP、GaAsP等からなり、3~8mm間隔で配置されている。(3)は先端を磨削されたピン(3)(3)…とかシート接着剤(図示せず)などで基板(1)に固着された枠体で、発光ダイオード(2)(2)…の列に沿う光反射性の側壁(4)(4)と発光ダイオード(2)(2)…を1乃至数個毎に仕切る高さの低い仕切反射面(4)(4)…とで発光ダイオード(2)(2)…を囲繞し、反射枠を形成しており、両端には棒状レンズを固定するための固定用孔(4)(4)を有し、側壁(4)(4)の内側には細長い孔又は窪からなる係止部(4)(4)が設けてある。

すように構成されるが、それはいわゆる光溜め現象であって光散乱現象ではない。即ち下面において光が多方向から効率よく入射する様に高さや面状態を工夫する事、棒状レンズの屈折率と棒状レンズの厚みを考慮することにより棒状レンズ下部において光吸収少なく光の進路を拡大する様に工夫する事により上方へ向う光が効率よくかつ広範囲にわたる様にする。この光の状態は、例えば棒状レンズ中の所望位置(例えば反射枠高さ：反射枠高さとは側壁(4)(4)の反射面の上部(第2図(a)の(A)位置)以後基準値といい、発光ダイオード(2)に向う側を+、照射面側を-として高さ表示を行う)に樹脂界面(空気の薄い層)を配置すると光束の強い箇所は輝いてみえるので目視で光溜め状態を確認できるし、また光線の1本1本の進路を演算し所定輝度の箇所をプロットさせるコンピュータシミュレーションによっても推測できる。そしてこのように拡大した光を上部のレンズ面で照射面に導く。この時光は照射面の所望部分の両側(線状照射領域の長手辺近傍)に光強度の強い部

分を導くようにすると輪郭が高照度になって位置確認が行い易いばかりでなく受光素子の読取誤も少ない。また、拡大した光束を導くのであるから枠体(3)の開口幅の全てを当該レンズ面で覆うようにするのが高効率化のために好ましい。第2図(a)の状態における輝度分布、即ち棒状レンズの長手方向に直交する面での輝度分布を示したのが同図(b)であり、輝度分布は略M字状図をなしている。

より具体的に例示する。以下の表は基準値の高さ(発光ダイオード(2)から(A)点までの高さ)3.0mm、照射距離はレンズ面頂部から6.0mm、棒状レンズの屈折率1.490とした時のもので、下面(平面)の高さ(φ)、上部レンズ面の曲率中心(D)の高さはいずれも基準値からの高さである。

以下 余 白

下面を上側レンズ面の下方に配置することである。

また別の検討による条件は、照射面の有効照射領域の長手辺近傍に光強度の強い光束を指向させること、言いかえると棒状レンズの長手方向に直交する面での輝度分布を略M字状とするもので、そのための1つの方法としては上部レンズ面の中心の下方に下面を配置し、上部レンズ面の曲率中心を発光ダイオードから照射面までの距離の略1/4地点近傍に配置することである。この場合には屈折率が添加物によって1.40~1.90迄変化するガラスよりも、1.49近傍の屈折率で枠体と密着性のよい樹脂製棒状レンズを用いる方がよい。これは発光ダイオードは点灯により発熱するので温度変化によって光学的配置が変化しないこと、また振動等によっても光学的配置が変化しないことが好ましく、その為には屈折率を調整して光学的配置を定め、硬質なガラスに対し枠体や基板を矯正するよりも、レンズの厚みや形状で光学的配置を定め枠体もしくは基板との密着性を高める方が好ましいからである。そして特に上述した例の

	ロットNo	レンズ面(φ)の 下面(φ)の 断面			有効 輝度分布 照射巾
		半径	高さ	高さ	
好ましい例	イ	2.5mm	0.0mm	1.0mm	M字状 2.5mm
	ロ	2.5	0.0	0.0	M字状 2.2
	ハ	2.5	0.5	0.0	M字状 2.7
	ニ	2.5	1.0	-1.0	M字状 2.5
従来例	ホ	2.5	0.0	-1.0	逆U字状 1.0
	ヘ	2.5	0.5	-1.0	逆U字状 1.5
	ト	4.2	2.0	0.6	逆U字状 0.5

上述した第2図(a)(b)は上記表のロットNoに対応し、ロットNoは前記特開第60-147177号公報にも記載されている第3図(a)(b)に示す線状光源の場合である。

この様に、照度を高くし、巾の広い照明を行うための条件としては、1つにはレンズ体下方に効果的光溜を行うもので、下面として略平面、即ち平面又は上側レンズ面の半径より充分大きい、例えば5倍以上の半径の曲面でこれを構成し、この

如く棒状レンズの下方に略平坦な下面と一定の厚み部分があると密着性は著しく向上する。

また下面が略平坦である事により発光ダイオードの前述した横ずれに対する許容量が大きくなる。例えば上述したロットNoの場合、発光ダイオードの列の中心からの横ずれ許容量は±1.00mmと前述の円柱レンズの倍のゆとりがある。

そして上側のレンズ面は複数の曲面もしくは放物曲面でもよいが樹脂成型上は単一半径の円弧が好ましい。

斯る条件を満足させた場合、照射面を発光ダイオードの真上より偏位させることができる。第4図はその一例を示しており、基板(101)の一平面上に2列の発光ダイオード(102)(102)…を配置すると共にその列の中央部に1次元アモルファスシリコンアレイ等の受光素子アレイ(105)を3つの列が互いに平行になる様に配置した受光素子付の線状光源を例にとっている。棒状レンズ(104)(104)は前述の実施例同様、長尺なアクリル樹脂等からなるが、光溜め領域が一側(内側)から他

側(外側)に向って漸次変化させてあり、列の内側に向って上側レンズ面は大きく露出開放されている。これによって発光ダイオード(102)(102)…の列の光は原稿等(106)の照射面において、1側の強照度領域が受光素子アレイ(105)の略真上となる様な受光素子アレイ寄りの照射巾(□)で照明される。

また第4図において(107)は受光素子アレイ(105)の上方に配置された短焦点レンズアレイ等の光学手段であるが、棒状レンズ(104)(104)に挟持される様に棒状レンズ(104)(104)同様、枠体(103)に固定される事によって長手方向の光軸あわせが容易となり、かつ使用中の光軸ずれも生じ難い。

そして、この様に一平面上に線状光源と受光素子が配置されているので、光学読取装置、ファクシミリ、複写機等の装置に取り付ける時、単に光軸あわせが容易というだけではなく、平面支持が可能のため従来必要としていた傾斜面や凹部を有する特殊な支持体が不要となり、また照射巾や照

度が取付角度によって変動することもない。

尚、この例において発光ダイオード(102)(102)…の列は2列としたが1列にしてもよい。しかし2列であれば受光素子アレイ(105)の配置において、平行線の略中央に直線配置する事になるので平行度の確認が容易となること、光学手段(107)を長辺両側から棒状レンズ等で支持するので軸ずれが生じ難いことなどの長所があり、好ましい。

またこれらの実施例において、棒状レンズ(104)(104)の長手方向端縁(固定用の先端突起の近傍)においては照度低下をまねがれないので、棒状レンズ等を有効照射長より長くするか若しくは照度向上のための他の工夫がなされる。従って上述した棒状レンズの光学条件は少なくとも長手方向略中央部において適用される。

#### ト) 発明の効果

以上の如くにより照度が高く広い照射巾の線状光源を得ることができたので、装置への取付・光軸あわせが確実かつ容易に行え、しかも線状光源の製造にあたっては発光ダイオード横ずれ許容

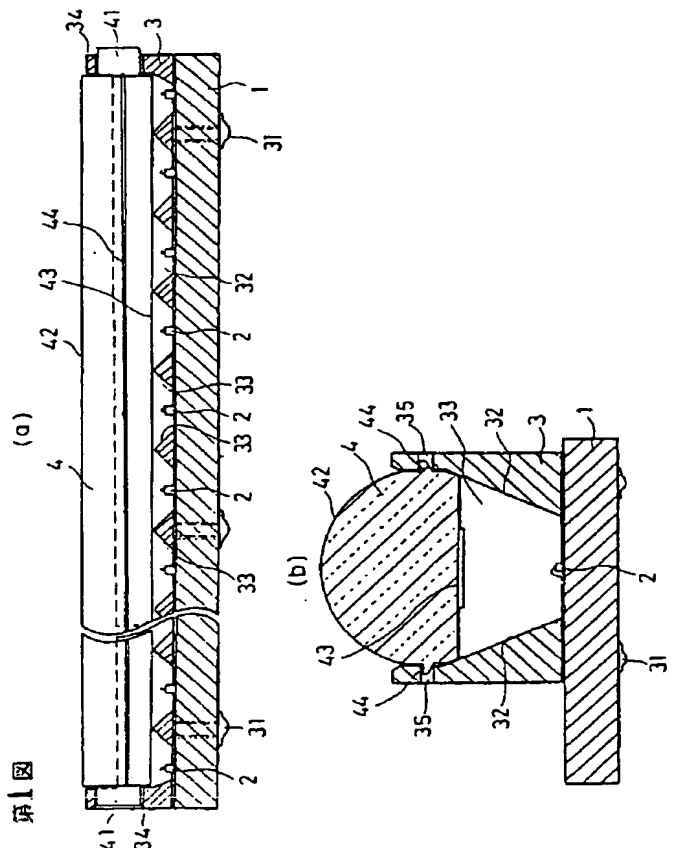
量が大きいため製造し易く、使用にあたっては構成部品の密着性がよいので堅牢で耐及性がよい。また基板と原稿等の照射面を平行にすることが出来るので、装置に取付けた後所定の照光巾、所定の照度が得られないという事は生じない。

#### 4. 図面の簡単な説明

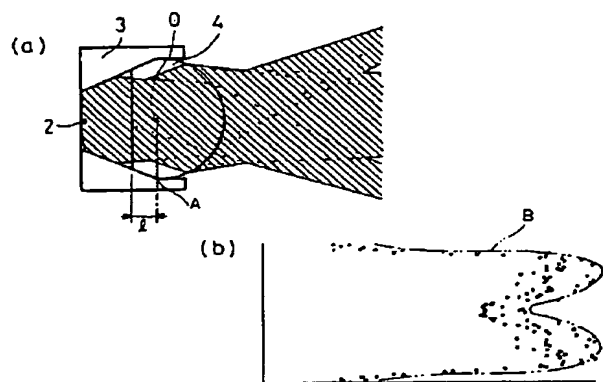
第1図(a)(b)は本発明実施例の線状光源の断面図、第2図と第3図は線状光源を示し、第2図(a)と第5図(a)は模式図、第2図(b)と第3図(b)は輝度分布図、第4図は本発明の他の実施例に係る受光素子付の線状光源の断面図、第5図は従来の線状光源の光束説明図である。

(1)(101)…基板 (2)(2)…(102)(102)…発光ダイオード (3)(103)…枠体 (4)(104)…棒状レンズ (105)…受光素子アレイ (107)…光学手段。

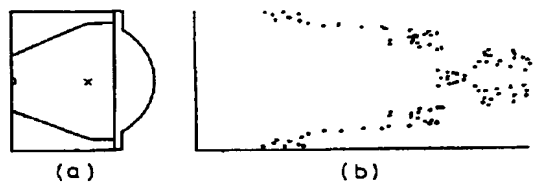
出願人 三洋電機株式会社 外1名  
代理人 弁理士 西野卓嗣(外1名)



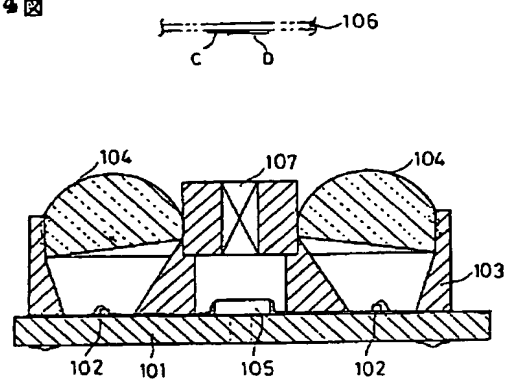
第2図



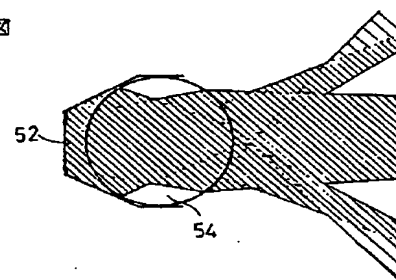
第3図



第4図



第5図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**